

Metodi Matematici per l’Ingegneria.  
A.a. 2010-2011, sessione invernale, III appello

COGNOME e NOME \_\_\_\_\_ N. Matricola \_\_\_\_\_

Anno di Corso \_\_\_\_\_ Laurea in Ingegneria \_\_\_\_\_

Si risolvano gli esercizi :            1    2             3    4

**ESERCIZIO N. 1.** Usando il metodo dei residui, si calcoli

$$\int_0^{+\infty} \frac{\cos(ax)}{1+x^2} dx, a > 0.$$

**RISULTATO**

**SVOLGIMENTO**

**ESERCIZIO N. 2.** È data la funzione  $f(x) = e^x$ , per  $|x| < \pi$ . Si ricordi che  $\sinh(a) = \frac{e^a - e^{-a}}{2}$ .

(i) Si verifichi che la serie di Fourier di  $f(x)$  è:  $\frac{\sinh(\pi)}{\pi} + \frac{2 \sinh(\pi)}{\pi} \cdot \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{1+k^2} (\cos(kx) - k \sin(kx))$ .

(ii) Si dica se la convergenza è puntuale o uniforme.

(iii) Valutando la funzione in  $x = 0$ , si calcoli il valore della serie numerica  $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{1+k^2}$ .

COGNOME e NOME \_\_\_\_\_ N. Matricola \_\_\_\_\_

**ESERCIZIO N.3.** Si calcoli la trasformata di Fourier di  $f(x) = \frac{1}{x^2 + x + 1}$ . Si valutino di conseguenza le trasformate di  $f''(x)$  e di  $e^{iax}f(x)$ .

**RISULTATO**

**SVOLGIMENTO**

**ESERCIZIO N. 4.** È data l'equazione differenziale lineare  $y'' + 5y' + 6y = f(t)$ . Si determini

- (i) la risposta impulsiva  $h(t)$ , cioè relativa a  $f(t) = \delta(t)$  (dove  $\delta(t)$  è la delta di Dirac),  
(ii) la risposta forzata con condizioni iniziali nulle relativa a  $f(t) = \cos(t)u(t)$  (dove  $u(t)$  è la funzione gradino).

**RISULTATO**

**SVOLGIMENTO**